

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-2758

(P2001-2758A)

(43) 公開日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード(参考)
C 0 8 G 59/62		C 0 8 G 59/62	4 J 0 3 6
H 0 1 L 23/29		H 0 1 L 31/12	A 4 M 1 0 9
23/31		33/00	N 5 F 0 4 1
31/02		23/30	F 5 F 0 8 8
31/12		31/02	B 5 F 0 8 9
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願平11-170865	(71) 出願人	000004086 日本化薬株式会社 東京都千代田区富士見1丁目11番2号
(22) 出願日	平成11年6月17日(1999.6.17)	(72) 発明者	梅山 智江 埼玉県大宮市本郷町231-5
		(72) 発明者	小林 巧 埼玉県与野市上落合6-7-19
		(72) 発明者	川田 義浩 埼玉県大宮市北袋町2-336
		(72) 発明者	今泉 雅裕 東京都北区赤羽北1-15-5-304
		(72) 発明者	新本 昭樹 埼玉県与野市上落合鈴谷7-6-2-906 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光半導体封止用エポキシ樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】光透過性、耐湿熱性に優れた光半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供する。

【解決手段】エポキシ樹脂、環状テルペン化合物1分子にフェノール類を2分子付加させてなる多価フェノール類、促進剤を含有するエポキシ樹脂組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】(A)エポキシ樹脂、(B)環状テルペン化合物1分子にフェノール類を2分子付加させてなるテルペン骨格含有多価フェノール、(C)促進剤を含有する光半導体用エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】テルペン骨格含有多価フェノールに用いられるフェノール類がフェノールである請求項1記載の光半導体用エポキシ樹脂組成物。

【請求項3】テルペン骨格含有多価フェノールに用いられるフェノール類が $\alpha$ -クレゾールである請求項1記載の光半導体用エポキシ樹脂組成物。

【請求項4】テルペン骨格含有多価フェノールに用いられるフェノール類が2,6-キシレンールである請求項1記載の光半導体用エポキシ樹脂組成物。

【請求項5】テルペン骨格含有多価フェノールに用いられるフェノール類が $\alpha$ -アリルフェノールである請求項1記載の光半導体用エポキシ樹脂組成物。

【請求項6】請求項1～5のいずれか1項に記載のエポキシ樹脂組成物で封止された光半導体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光透過性、耐湿熱性に優れた光半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】オプトエレクトロニクス関連分野では硬化剤として酸無水物を用いたエポキシ樹脂組成物が透明性に優れ、又、波長900～1000nmの近赤外領域での透過率にも優れているのでフォトセンサー等に使用されている。しかし、酸無水物を用いたエポキシ樹脂組成物は温度100～125℃、湿度85～100%RHという高温高湿条件下に置かれた場合、酸無水物とエポキシ基の反応により生じたエステル基が加水分解され白濁して光透過率が著しく低下するという欠点を有している。この問題点を改良するためシリコンオイルを添加して耐湿性を良くする方法(特開昭61-127723)、カップリング剤を添加し耐湿性を良くする方法(特開昭61-127724)等が提案されているが、又満足するものは得られていない。従って、耐湿性が必要とされるエリアセンサー等の用途にはガラスを用いて機密封止した光半導体を用いられているが組立コストが高いという欠点があり、生産性に優れた光半導体エポキシ樹脂系成形材料が望まれている。更に近年回路基板に電子部品を搭載するに際し、基板全体を半田浴に浸漬して半田付けする方法が採られている。この場合半導体自身も230℃以上の高温に曝されるためチップと封止樹脂の界面で剥離したり、封止樹脂自体にクラックが入ったりする問題が発生する。この様な現象に対する樹脂特性を耐半田リフロー性というが光半導体用封止材の場合熱衝撃に対して弱く耐半田リフロー性を満足するものは

まだ得られていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】高温高湿下でも光透過率の低下が小さく、作業性にも優れ又耐半田リフロー性にも優れた光半導体用エポキシ樹脂組成物が求められている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは前記した課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、上記問題点を満足させる光半導体用エポキシ樹脂組成物が得られることを見出したものである。即ち本発明は

(1)(A)エポキシ樹脂、(B)環状テルペン化合物1分子にフェノール類を2分子付加させてなるテルペン骨格含有多価フェノール、及び(C)促進剤を必須成分として含有する光半導体用エポキシ樹脂組成物、(2)テルペン骨格含有多価フェノールに用いられるフェノールがフェノールである上記(1)記載の光半導体用エポキシ樹脂組成物、(3)テルペン骨格含有多価フェノールに用いられるフェノールが $\alpha$ -クレゾールである上記(1)の光半導体用エポキシ樹脂組成物、(4)テルペン骨格含有多価フェノールに用いられるフェノールが2,6-キシレンールである上記(1)記載の光半導体用エポキシ樹脂組成物、(5)テルペン骨格含有多価フェノールに用いられるフェノールが $\alpha$ -アリルフェノールである上記(1)記載の光半導体用エポキシ樹脂組成物、(6)(1)～(5)のいずれか1項に記載のエポキシ樹脂組成物で封止された光半導体に関する。

## 【0005】

【発明の実施の形態】本発明で用いられるエポキシ樹脂としては特に限定されるものではなく、ポリフェノール化合物のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂、各種ノボラック樹脂のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、複素環式エポキシ樹脂、グリシジルエステル系エポキシ樹脂、グリシジルアミン系エポキシ樹脂、ハロゲン化フェノール類をグリシジルエーテル化したエポキシ樹脂等が挙げられる。

【0006】ポリフェノール類化合物のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂としては、例えばビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、4,4'-ビフェニルフェノール、テトラメチルビスフェノールA、ジメチルビスフェノールA、テトラメチルビスフェノールF、ジメチルビスフェノールF、テトラメチルビスフェノールS、ジメチルビスフェノールS、テトラメチル-4,4'-ビフェニルフェノール、ジメチル-4,4'-ビフェニルフェノール、1-(4-ヒドロキシフェニル)-2-[4-(1,1-ビス-(4-ヒドロキシフェニル)エチル)フェニル]プロパン、2,2'-メチレン-ビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4,4'-ブチリデン-ビス(3-

3

メチル-6-tert-ブチルフェノール)、トリシヒドロキシフェニルメタン、レゾルシノール、ハイドロキノ、ピロガロール、ジイソプロピリデン骨格を有するフェノール類、1, 1-ジ-4-ヒドロキシフェニルフルオレン等のフルオレン骨格を有するフェノール類、フェノール化ポリブタジエン等のポリフェノール化合物のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂が挙げられる。

【0007】各種ノボラック樹脂のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂としては、例えばフェノール、クレゾール類、エチルフェノール類、ブチルフェノール類、オクチルフェノール類、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、ナフトール類等の各種フェノールを原料とするノボラック樹脂、キシリレン骨格含有フェノールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン骨格含有フェノールノボラック樹脂、ビフェニル骨格含有フェノールノボラック樹脂、フルオレン骨格含有フェノールノボラック樹脂等の各種ノボラック樹脂のグリシジルエーテル化物が挙げられる。

【0008】脂環式エポキシ樹脂としては例えば3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル3', 4'-シクロヘキシルカルボキシレート等、及びシクロヘキサン等の脂肪族骨格を有する脂環式エポキシ樹脂が挙げられ、脂肪族系エポキシ樹脂としては例えば1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ペンタエリスリトール、キシリレングリコール誘導体等の多価アルコールのグリシジルエーテル類が挙げられ、複素環式エポキシ樹脂としては例えばイソシアヌル環、ヒダントイン環等の複素環を有する複素環式エポキシ樹脂が挙げられる。

【0009】グリシジルエステル系エポキシ樹脂としては例えばヘキサヒドロフタル酸ジグリシジルエステル、テトラヒドロフタル酸ジグリシジルエステル等のカルボン酸類からなるエポキシ樹脂が挙げられ、グリシジリアミン系エポキシ樹脂としては例えばアニリン、トルイジン、p-フェニレンジアミン、m-フェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン誘導体、ジアミノメチルベンゼン誘導体等のアミン類をグリシジル化したエポキシ樹脂が挙げられる。

【0010】ハロゲン化フェノール類をグリシジルエーテル化したエポキシ樹脂としては例えばブロム化ビスフェノールA、ブロム化ビスフェノールF、ブロム化ビスフェノールS、ブロム化フェノールノボラック、ブロム化クレゾールノボラック、クロル化ビスフェノールS、クロル化ビスフェノールA等のハロゲン化フェノール類をグリシジルエーテル化したエポキシ樹脂が挙げられる。

【0011】これらエポキシ樹脂の使用にあたっては特に制限はなく、使用用途により適宜選択されるが通常ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノール

4

S、4, 4'-ビフェニルフェノール、テトラメチル-4, 4'-ビフェノール、1-(4-ヒドロキシフェニル)-2-[4-(1, 1-ビス-(4-ヒドロキシフェニル)エチル)フェニル]プロパン、トリシヒドロキシフェニルメタン、レゾルシノール、2, 6-ジtert-ブチルハイドロキノ、ジイソプロピリデン骨格を有するフェノール類、1, 1-ジ-4-ヒドロキシフェニルフルオレン等のフルオレン骨格を有するフェノール類のグリシジルエーテル化物である多官能エポキシ樹脂、フェノール、クレゾール類、ビスフェノールA、ビスフェノールS、ナフトール類等の各種フェノールを原料とするノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン骨格含有フェノールノボラック樹脂、ビフェニル骨格含有フェノールノボラック樹脂、フルオレン骨格含有フェノールノボラック樹脂等の各種ノボラック樹脂のグリシジルエーテル化物、3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル3', 4'-シクロヘキシルカルボキシレート等のシクロヘキサン骨格を有する脂環式エポキシ樹脂、1, 6-ヘキサジオール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールのグリシジルエーテル類、トリグリシジレイソシアヌレート、ヘキサヒドロフタル酸ジグリシジルエステルが用いられる。更に、これらエポキシ樹脂は耐熱性付与等必要に応じ1種又は2種以上の混合物として用いることが出来る。

【0012】本発明で用いられる環状テルベン化合物1分子にフェノール類を2分子付加させてなるテルベン骨格含有多価フェノールは、硬化剤として作用するもので、環状テルベン化合物とフェノール類とを塩酸、硫酸、磷酸、ポリ磷酸、三フッ化ホウ素又はその錯体、活性白土等の酸性触媒の存在下50~150℃に加熱することにより得られる。これに用いられる環状テルベン化合物としては、例えばリモネン、ジペンテン、テルピノレン、 $\alpha$ -ピネン、 $\beta$ -ピネン、テルピネン、メンタジエン等が挙げられ、これらの混合物であってもよい。

【0013】フェノール類としてはフェノール、o-クレゾール、m-クレゾール、p-クレゾール、o-エチルフェノール、m-エチルフェノール、p-エチルフェノール、o-プロピルフェノール、m-プロピルフェノール、p-イソプロピルフェノール、o-ブチルフェノール、m-イソブチルフェノール、p-tert-ブチルフェノール、2, 3-キシレノール、2, 5-キシレノール、2, 6-キシレノール、2, 3-ジエチルフェノール、2, 5-ジエチルフェノール、2, 6-ジエチルフェノール、2-メチル-3-エチルフェノール、2-メチル-5-エチルフェノール、2-メチル-6-エチルフェノール、2-メチル-3-プロピルフェノール、2-メチル-5-イソプロピルフェノール、2-メチル-6-tert-ブチルフェノール、2-メチル-5-tert-ブチルフェノール、ピロカテコール、レゾルシノール、p-ハイドロキノ、3-メチルピロカ

テコール、4-メチルピロカテコール、2-メチルレゾルシノール、4-メチルレゾルシノール、メチルp-ハイドロキノン、tert-ブチルp-ハイドロキノン、2,5-ジtert-ブチルp-ハイドロキノン、o-アリルフェノール、2,6-ジアリルフェノール、2-アリル-6-メチルフェノール、2-アリル-3-メチルフェノール、o-クロロフェノール、m-クロロフェノール、o-ブロモフェノール、m-ブロモフェノール、2-クロロ-3-メチルフェノール、2-ブromo-5-エチルフェノール、2,6-ジクロロフェノール、2-クロロ-3-ブロピルフェノール、2-クロロ-5-イソブロピルフェノール、2-ブromo-6-tert-ブチルフェノール、ノニルフェノール、メトキシフェノール、エトキシフェノール、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、ビスフェノールC等の各種フェノール類が挙げらる。

【0014】これらフェノール類のうち好ましくはフェノール、o-クレゾール、m-クレゾール、o-エチルフェノール、m-エチルフェノール、o-tert-ブチルフェノール、2,5-キシレノール、2,6-キシレノール、2,5-ジエチルフェノール、2,6-ジエチルフェノール、2-メチル-6-tert-ブチルフェノール、ピロカテコール、レゾルシノール、p-ハイドロキノン、2-メチルレゾルシノール、4-メチルレゾルシノール、2,5-ジtert-ブチルp-ハイドロキノン、o-アリルフェノール、2,6-ジアリルフェノール、2-アリル-6-メチルフェノール、2-アリル-3-メチルフェノール、o-クロロフェノール、m-クロロフェノール、o-ブロモフェノール、m-ブロモフェノール、2-クロロ-3-メチルフェノール、2,6-ジクロロフェノールである。

【0015】更に好ましくはフェノール、o-クレゾール、m-クレゾール、o-エチルフェノール、m-エチルフェノール、2,5-キシレノール、2,6-キシレノール、2-メチル-6-tert-ブチルフェノール、レゾルシノール、p-ハイドロキノン、2-メチルレゾルシノール、4-メチルレゾルシノール、2,5-ジtert-ブチルp-ハイドロキノン、o-アリルフェノール、2,6-ジアリルフェノール、2-アリル-6-メチルフェノール、2-アリル-3-メチルフェノールであり、特に好ましくはフェノール、o-クレゾール、m-クレゾール、o-エチルフェノール、m-エチルフェノール、2,5-キシレノール、2,6-キシレノール、レゾルシノール、o-アリルフェノール、2,6-ジアリルフェノール、2-アリル-6-メチルフェノール、2-アリル-3-メチルフェノールである。

【0016】テルペン骨格含有多価フェノール類のエポキシ樹脂に対する使用割合はエポキシ当量1に対し0.4~1.5当量の範囲であり、好ましくは0.5~1.3当量の範囲であり、更に好ましくは0.6~1.2当

量の範囲であり、特に好ましくは0.7~1.1当量の範囲である。尚、環状テルペン骨格含有多価フェノールは1種又は2種以上を混合して用いても良い。

【0017】本発明で使用する硬化剤には、硬化物性に悪影響を及ぼさない範囲で、酸無水物系硬化剤、又はフェノールノボラック樹脂を併用することが出来る。酸無水物系硬化剤としては、例えばフタル酸無水物、トリメリット酸無水物、ピロメリット酸無水物、ベンゾフェノントラカルボン酸無水物、エチレングリコール無水トリメリット酸無水物、ビフェニルテトラカルボン酸無水物等の芳香族カルボン酸無水物、アゼライン酸、セバシン酸、ドデカン二酸等の脂肪族カルボン酸の無水物、テトラヒドロフタル酸無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物、ナジック酸無水物、ヘット酸無水物、ハイミック酸無水物等の脂環式カルボン酸無水物が挙げられる。また、フェノールノボラック樹脂としては、例えばフェノール、クレゾール類、ビスフェノールA、ビスフェノールS、ビフェノール、ナフトール類等の各種フェノールを原料とするノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン骨格含有フェノールノボラック樹脂、ビフェニル骨格含有フェノールノボラック樹脂、三井化学ザイロック樹脂で代表されるフェニルアルキリデン骨格含有ノボラック樹脂等の各種ノボラック樹脂が挙げられる。

【0018】本発明で用いられる促進剤としては、例えば2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-フェニルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール、2,4-ジアミノ-6-(2'-メチルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-(2'-ウンデシルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-(2'-エチル、4-メチルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-(2'-メチルイミダゾール(1'))エチル-s-トリアジン・イソシアヌル酸付加物、2-メチルイミダゾールイソシアヌル酸の2:3付加物、2-フェニルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2-フェニル-3,5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-ヒドロキシメチル-5-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニル-3,5-ジシアノエトキシメチルイミダゾールの各種イミダゾール類、及び、それらイミダゾール類とフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、ナフタレンジカルボン酸、マレイン酸、蔞酸等の多価カルボン酸との塩類、ジシアンジアミド等のアミド類、1,8-ジアザービスクロ(5.4.0)ウンデセン-7等の

ジアザ化合物及びそれらのフェノール類、前記多価カルボン酸類、又はフォスフィン酸類との塩類、テトラブチルアンモニウムブロマイド、セチルトリメチルアンモニウムブロマイド、トリオクチルメチルアンモニウムブロマイド等のアンモニウム塩、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート等のホスフィン類、2, 4, 6-トリシアミノメチルフェノール等のフェノール類、アミンアダクト、及びこれら硬化剤をマイクロカプセルにしたマイクロカプセル型硬化促進剤等が挙げられる。これら硬化促進剤のどれを用いるかは、例えば透明性、硬化速度、作業条件といった得られる透明樹脂組成物に要求される特性によって適宜選択される。

【0019】本発明のエポキシ樹脂組成物には、目的に応じ着色剤、カップリング剤、レベリング剤、滑剤等を適宜添加することが出来る。着色剤としては特に制限はなく、フタロシアニン、アゾ、ジシアゾ、キナクリドン、アントラキノン、フラバントロン、ペリノン、ペリレン、ジオキサジン、縮合アゾ、アゾメチン系の各種有機系色素、酸化チタン、硫酸鉛、クロムエロー、ジnkエロー、クロムバーミリオン、弁殻、コバルト紫、紺青、群青、カーボンブラック、クロムグリーン、酸化クロム、コバルトグリーン等の無機顔料が挙げられる。

【0020】レベリング剤としては例えばエチルアクリレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート等のアクリレート類からなる分子量4000~12000のオリゴマー類、エポキシ化大豆脂肪酸、エポキシ化アビエチルアルコール、水添ひまし油、チタン系カップリング剤等が挙げられる。滑剤としてはパラフィンワックス、マイクロワックス、ポリエチレンワックス等の炭化水素系滑剤、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、ベヘン酸等の高級脂肪酸系滑剤、ステアリルアミド、パルミチルアミド、オレイルアミド、メチレンビスステアロアミド、エチレンビスステアロアミド等の高級脂肪酸アミド系滑剤、硬化ひまし油、ブチルステアレート、エチレングリコールモノステアレート、ペンタエリスリトール（モノ-、ジ-、トリ-、又はテトラ-）ステアレート等の高級脂肪酸エステル系滑剤、セチルアルコール、ステアリルアルコール、ポリエチレングリコール、ポリグリセロール等のアルコール系滑剤、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキジン酸、ベヘン酸、リシノール酸、ナフテン酸等のマグネシウム、カルシウム、カドニウム、バリウム、亜鉛、鉛等の金属塩である金属石鹸類、カルナウバロウ、カンデリラロウ、密ロウ、モンタンロウ等の天然ワックス類が挙げられる。

【0021】カップリング剤としては、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-グリシドキシプロピ

ルメチルジメトキシシラン、2-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)3-アミノプロピルメチルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、N-(2-(ビニルベンジルアミノ)エチル)3-アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルメチルジメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン等のシラン系カップリング剤、イソプロピル(N-エチルアミノエチルアミノ)チタネート、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、チタニウムジ(ジオクチルピロフォスフェート)オキシセテート、テトライソプロピルジ(ジオクチルフォスファイト)チタネート、ネオアルコキシトリ(p-N-(β-アミノエチル)アミノフェニル)チタネート等のチタン系カップリング剤、Zr-アセチルアセトネート、Zr-メタクリレート、Zr-プロピオネート、ネオアルコキシジルコネート、ネオアルコキシトリスネオデカノイルジルコネート、ネオアルコキシトリス(ドデカノイル)ベンゼンスルフォニルジルコネート、ネオアルコキシトリス(エチレンジアミノエチル)ジルコネート、ネオアルコキシトリス(m-アミノフェニル)ジルコネート、アンモニウムジルコニウムカーボネート、A1-アセチルアセトネート、A1-メタクリレート、A1-プロピオネート等のジルコニウム、或いはアルミニウム系カップリング剤が挙げられるが好ましくはシリコン系カップリング剤である。カップリング剤を使用する事により耐湿信頼性が優れ、吸湿後の接着強度の低下が少ない硬化物が得られる。

【0022】本発明のエポキシ樹脂組成物は、例えば上記のエポキシ樹脂、環状テルペン化合物1分子にフェノール類を2分子付加させてなる多価フェノール類、及び促進剤、さらに必要に応じ、カップリング剤、着色剤、レベリング剤等の配合成分を、配合成分が固形の場合はヘンシェルミキサー、ナウターミキサー等の配合機を用いて混合後、ニーダー、エクストルーダー、加熱ロールを用いて80~120℃で混練し冷却後、粉碎して、粉末状として、得られる。一方、配合成分が液状の場合はプラネタリーミキサー等を用いて均一に分散して本発明のエポキシ樹脂組成物とする。こうして得られた本発明のエポキシ樹脂組成物が固形の場合は、封止前の光半導体素子を金型にセットし低圧トランスファー成型機等の成型機で成形後、又液状の場合は封止前の光半導体素子をセットした型に注型、或いはディスペンス後、100~200℃に加熱して硬化させ、本発明の光半導体素子とする。

【0023】光半導体素子としては、例えば赤外線受光素子等の受光素子、発光素子、受発光素子、フォトカプ

ラー、フォトダイオード、フォトトランジスタ等が挙げられる。

#### 【0024】

【実施例】次に実施例によって、本発明を更に具体的に説明するが、本発明がこれらの実施例のみの限定されるものではない。実施例、比較例において「部」は重量部を意味する。

#### 【0025】実施例1-6、比較例

下記表1の組成に従って、各成分をミキサーで混合した後2軸ニーダー（栗本鉄工製S1型ニーダー）を用いて混練する。得られた混練物を粉碎し均一に混合して、エポキシ樹脂組成物を得た。得られたエポキシ樹脂組成物をタブレットマシンでタブレット化し、耐湿熱性試験及び耐半田リフロー性試験を行った。

【0026】耐湿熱性試験及び耐半田リフロー性試験は次の方法で行った。

#### (1) 耐湿熱性試験

表1

	実施例					比較例	
	1	2	3	4	5	6	1
エポキシ樹脂1	100				100	100	100
エポキシ樹脂2		100					
エポキシ樹脂3			100				
エポキシ樹脂4				100			
硬化剤1		72.5	83.2	83.2			
硬化剤2	19.2						
硬化剤3					20.9		
硬化剤4						22.1	
硬化剤5							16.7
TPP	2	2	3		2	2	2
2E4MZ (光透過性)				1			
耐湿熱性試験前	85.6	86.4	87.3	85.7	85.5	85.0	87.3
耐湿熱性試験後	80.8	85.8	81.8	80.6	80.5	80.7	*)
耐半田リフロー性	○	○	○	○	○	○	×

\*) 試験片が白化し測定が不可能であった。

【0028】本発明で用いた成分は下記のものである。

エポキシ樹脂1：ビスフェノールA型エポキシ樹脂（三井化学製エポミックR-304）

エポキシ樹脂2：クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製EOCN-104S）

エポキシ樹脂3：脂環式エポキシ樹脂（ダイセル製EHPE3150）

エポキシ樹脂4：ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製エビコート828）

硬化剤1：テルベンジフェノール

硬化剤2：テルベンジオークレゾール

※

\* タブレット化したエポキシ樹脂組成物を使用して、トランスファー成型機により縦40mm、横20mm、厚さ1mmの試験片を作成した。得られた試験片を121℃、202kPaの条件下24時間処理した。未処理及び処理した時の950nmにおける波長での光透過率を測定した。処理前後での値の差が小さい程良い。

#### (2) 耐半田リフロー性試験

タブレット化したエポキシ樹脂組成物を使用して、4、2アロイフレーム上に2\*2\*1mmのシリコンチップを搭載した模擬素子を用いて、トランスファー成形又は注型することにより模擬素子を封止する。封止した素子を260℃の半田浴に10秒間2回浸漬した後の状態を超音波顕微鏡を用いてチップと樹脂界面の剥離、クラックの状態を観察した。変化しないものを○、剥離、又はクラックの生じたものを×とする。

#### 【0027】

※硬化剤3：テルベンジ2，6-キシレノール

硬化剤4：テルベンジオーアリルフェノール

硬化剤5：ヘキサヒドロ無水フタル酸

促進剤1：トリフェニルフォスフィン

促進剤2：2-エチル4-メチルイミダゾール

#### 【0029】

【発明の効果】表1の耐湿熱性試験結果から明らかなように、本発明により、耐湿熱性に優れ、且つ耐半田リフロー性にも優れる光半導体封止用エポキシ樹脂組成物が得られた。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム(参考)

H 0 1 L 33/00

F ターム(参考) 4J036 AA01 AC01 AC05 AD01 AF01  
 AF06 AF08 AF10 AF15 AF19  
 AF23 AF27 AF28 DC41 FB06  
 JA07 KA05  
 4M109 AA01 BA01 BA03 CA21 EA02  
 EA04 EA06 EB03 EB04 EB06  
 EB08 EB09 EC01 EC05 EC11  
 GA01  
 5F041 AA04 AA34 DA44  
 5F088 AA01 AA07 BA01 BA20 JA06  
 LA01  
 5F089 EA04

11)Publication number : 2001-002758

(43)Date of publication of application : 09.01.2001

---

(51)Int.Cl.

C08G 59/62

H01L 23/29

H01L 23/31

H01L 31/02

H01L 31/12

H01L 33/00

---

(21)Application number : 11-170865 (71)Applicant : NIPPON KAYAKU CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1999 (72)Inventor : UMEYAMA TOMOE  
KOBAYASHI TAKUMI  
KAWADA YOSHIHIRO  
IMAIZUMI MASAHIRO  
NIIMOTO HARUKI

---

**(54) EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEALING OPTICAL SEMICONDUCTOR**

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] (A) The epoxy resin constituent for optical semi-conductors which contains the



terpene frame content polyhydric phenol which comes to carry out dyad addition of the phenols, and the (C) accelerator in an epoxy resin and (B) annular terpene compound 1 molecule.

[Claim 2] The epoxy resin constituent for optical semi-conductors according to claim 1 whose phenols used for a terpene frame content polyhydric phenol are phenols.

[Claim 3] The epoxy resin constituent for optical semi-conductors according to claim 1 whose phenols used for a terpene frame content polyhydric phenol are o-cresol.

[Claim 4] The epoxy resin constituent for optical semi-conductors according to claim 1 whose phenols used for a terpene frame content polyhydric phenol are 2 and 6-xylenols.

[Claim 5] The epoxy resin constituent for optical semi-conductors according to claim 1 whose phenols used for a terpene frame content polyhydric phenol are o-allyl compound phenols.

[Claim 6] The optical semi-conductor by which the closure was carried out to any 1 term of claims 1-5 with the epoxy resin constituent of a publication.

---

[Translation done.]

#### NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the epoxy resin constituent for the optical semi-conductor closures excellent in light transmission nature and resistance to moist heat.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the optoelectronics related field, since the epoxy resin constituent which used the acid anhydride as a curing agent is excellent in transparency and it excels also in the permeability in a near infrared region with a wavelength of 900-1000nm, it is used for photosensor etc. However, the epoxy resin constituent using an acid anhydride has the fault that the ester group produced by the reaction of an acid anhydride and an epoxy group is hydrolyzed, become cloudy, and light transmittance falls remarkably, when put on the bottom of the high-humidity/temperature condition of the temperature of 100-125 degrees C, and 85 - 100% of humidity RH. What is satisfied is not obtained, although the approach (JP,61-127723,A) of adding silicone oil and improving moisture resistance, the approach (JP,61-127724,A) of adding a coupling agent and improving moisture resistance, etc. are proposed in order to improve this

trouble. Therefore, although the optical semi-conductor which carried out the hermetic seal using glass is used for applications, such as an area sensor for which moisture resistance is needed, there is a fault that assembly cost is high, and an optical semi-conductor epoxy resin system molding material excellent in productivity is desired. Furthermore, it faces carrying electronic parts in the circuit board in recent years, and the approach which is immersed in a solder bath and solders the whole substrate to it is taken. In this case, the problem on which it exfoliates in the interface of a chip and closure resin since the semi-conductor itself is put to an elevated temperature 230 degrees C or more, or a crack goes into closure resin itself occurs. Although the resin property over such a phenomenon is called solder-proof reflow nature, when it is a sealing agent for optical semi-conductors, what satisfies solder-proof reflow nature weakly to a thermal shock is not obtained yet.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The epoxy resin constituent for optical semi-conductors which decline in light transmittance is small, is excellent also in workability, and is excellent also in \*\*\*\* solder reflow nature also under high-humidity/temperature is called for.

[0004]

[Means for Solving the Problem] this invention persons find out that the epoxy resin constituent for optical semi-conductors to which the above-mentioned trouble is satisfied is obtained, as a result of repeating research wholeheartedly that the above mentioned technical problem should be solved. Namely, the terpene frame content polyhydric phenol with which this invention makes the (1) and (A) epoxy resin and (B) annular terpene compound 1 molecule come to carry out dyad addition of the phenols, And the epoxy resin constituent for optical semi-conductors which contains the (C) accelerator as an indispensable component, (2) The epoxy resin constituent for optical semi-conductors of the above-mentioned (1) publication whose phenol used for a terpene frame content polyhydric phenol is a phenol, (3) The epoxy resin constituent for optical semi-conductors of the above (1) whose phenol used for a terpene frame content polyhydric phenol is o-cresol, (4) The epoxy resin constituent for optical semi-conductors of the above-mentioned (1) publication whose phenol used for a terpene frame content polyhydric phenol is a 2 and 6-xyleneol, (5) The phenol used for a terpene frame content polyhydric phenol is related with the optical semi-conductor by which the closure was carried out with the epoxy resin constituent for optical semi-conductors of the above-mentioned (1) publication which is o-allyl compound phenol, and the epoxy resin constituent given in any 1 term of (6) and (1) - (5).

[0005]

[Embodiment of the Invention] It is not limited especially as an epoxy resin used by this invention, and the polyfunctional epoxy resin which is the glycidyl ether ghost of a polyphenol compound, the polyfunctional epoxy resin which is the glycidyl ether ghost of various novolak resin, cycloaliphatic epoxy resin, a heterocycle type epoxy resin, a glycidyl ester system epoxy resin, a glycidyl amine system epoxy resin, the epoxy resin that glycidyl-ether-ized halogenation phenols are mentioned.

[0006] As a polyfunctional epoxy resin which is the glycidyl ether ghost of a polyphenol compound For example, a bisphenol A, Bisphenol F, Bisphenol S, 4, and 4'-biphenyl phenol, Tetramethyl bisphenol A, dimethyl bisphenol A, the tetramethyl bisphenol F The

dimethyl bisphenol F, the tetramethyl bisphenol S, the dimethyl bisphenol S Tetramethyl - 4, 4'-biphenol, dimethyl -4, a 4'-biphenyl phenol, 1-(4-hydroxyphenyl)-2-[4-(1 and 1-screw-(4-hydroxyphenyl) ethyl) phenyl] propane, 2 and 2'-methylenebis (4-methyl-6-tert-butylphenol), 4 and 4'-butylidenebis (3-methyl-6-tert-butylphenol), Tris hydroxyphenyl methane, resorcinol, hydroquinone, The phenols which have fluorene frames, such as a pyrogallol, phenols [ which have a diisopropylidene skeleton ], 1, and 1-G 4-hydroxyphenyl fluorene, The polyfunctional epoxy resin which is the glycidyl ether ghost of polyphenol compounds, such as phenol-ized polybutadiene, is mentioned.

[0007] As a polyfunctional epoxy resin which is the glycidyl ether ghost of various novolak resin For example, a phenol; cresol, ethylphenol, and butylphenol, Octyl phenol, bisphenol A, Bisphenol F, Bisphenol S Novolak resin, xylylene frame content phenol novolak resin which use various phenols, such as naphthols, as a raw material, The glycidyl ether ghost of various novolak resin, such as dicyclopentadiene frame content phenol novolak resin, biphenyl frame content phenol novolak resin, and fluorene frame content phenol novolak resin, is mentioned.

[0008] As cycloaliphatic epoxy resin, for example, 3 and 4-epoxycyclohexylmethyl 3', 4'-cyclohexyl carboxylate, etc., And the cycloaliphatic epoxy resin which has aliphatic series frames, such as a cyclohexane, is mentioned. As an aliphatic series system epoxy resin, for example, 1,4-butanediol, 1,6-hexanediol, A polyethylene glycol, a polypropylene glycol, pentaerythritol, The glycidylethers of polyhydric alcohol, such as a xylylene glycol derivative, are mentioned, and the heterocycle type epoxy resin which has heterocycles, such as an isocyanuric ring and a hydantoin ring, as a heterocycle type epoxy resin is mentioned.

[0009] The epoxy resin which consists of carboxylic acids, such as diglycidyl hexahydrophthalate and tetrahydrophthalic acid diglycidyl ester, as a glycidyl ester system epoxy resin is mentioned, and the epoxy resin which glycidyl-ized amines, such as an aniline, a toluidine, p-phenylene diamine, m-phenylenediamine, a diamino diphenylmethane derivative, and a diamino methylbenzene derivative, as a glycidyl amine system epoxy resin is mentioned.

[0010] The epoxy resin which glycidyl-ether-ized halogenation phenols, such as bromine-ized bisphenol A, the bromine-ized bisphenol F, the bromine-ized bisphenol S, a bromine-ized phenol novolak, a bromine-ized cresol novolak, the chlorination bisphenol S, and chlorination bisphenol A, as an epoxy resin which glycidyl-ether-ized halogenation phenols is mentioned.

[0011] Although there is especially no limit in use of these epoxy resins and it is suitably chosen by the use application, usually Bisphenol A, A Bisphenol F, Bisphenol S, 4, and 4'-biphenyl phenol, Tetramethyl - 4 and 4'-biphenol, 1-(4-hydroxyphenyl)-2-[4-(1 and 1-screw-(4-hydroxyphenyl) ethyl) phenyl] propane, Tris hydroxyphenyl methane, resorcinol, 2, 6-JI tert-butyl hydroquinone, The polyfunctional epoxy resin which is the glycidyl ether ghost of the phenols which have fluorene frames, such as a phenols [ which have a diisopropylidene skeleton ], 1, and 1-G 4-hydroxyphenyl fluorene, A phenol, cresol, bisphenol A, Bisphenol S Novolak resin, dicyclopentadiene frame content phenol novolak resin which use various phenols, such as naphthols, as a raw material, The glycidyl ether ghost of various novolak resin, such as biphenyl frame content phenol novolak resin and fluorene frame content phenol novolak resin, 3 and 4-epoxycyclohexylmethyl 3', the cycloaliphatic epoxy resin which has cyclohexane frames,

such as 4'-cyclohexyl carboxylate, The glycidylethers of 1,6-hexanediol, a polyethylene glycol, and a polypropylene glycol, triglycidyl isocyanurate, and diglycidyl hexahydrophthalate are used. Furthermore, these epoxy resins can be used as one sort or two sorts or more of mixture if needed [, such as thermal stabilization, ].

[0012] The terpene frame content polyhydric phenol which comes to carry out dyad addition of the phenols acts on annular terpene compound 1 molecule used by this invention as a curing agent, and it is obtained by heating an annular terpene compound and phenols at 50-150 degrees C under existence of acid catalysts, such as a hydrochloric acid, a sulfuric acid, phosphoric acid, polyphosphoric acid, a boron trifluoride or its complex, and activated clay. As an annular terpene compound used for this, a limonene, a dipentene, TERUPINOREN, an alpha pinene, beta-pinene, a terpinene, mentor diene, etc. may be mentioned, for example, and you may be such mixture. .

[0013] As phenols, a phenol, o-cresol, m-cresol, P-cresol, o-ethylphenol, m-ethylphenol, p-ethylphenol, o-propyl phenol, m-propyl phenol, p-isopropyl phenol, o-butylphenol, m-isobutyl phenol, p-tert-butylphenol, 2, 3-xyleneol, 2, 5-xyleneol, 2, 6-xyleneol, 2, 3-diethyl phenol, 2, 5-diethyl phenol, 2, 6-diethyl phenol, 2-methyl-3-ethylphenol, 2-methyl-5-ethylphenol, 2-methyl-6-ethylphenol, a 2-methyl-3-propyl phenol, A 2-methyl-5-isopropyl phenol, 2-methyl-6-tert-butylphenol, 2-methyl-5-tert-butylphenol, a pyrocatechol, resorcinol, p-hydroquinone, 3-methyl pyrocatechol, 4-methyl pyrocatechol, 2-methyl resorcinol, 4-methyl resorcinol, methyl p-hydroquinone, tert-butyl p-hydroquinone, 2, 5-JI tert-butyl p-hydroquinone, o-allyl compound phenol, 2, 6-diaryl phenol, 2-allyl compound-6-methyl phenol, 2-allyl compound-3-methyl phenol, o-chlorophenol, m-chlorophenol, o-BUROMO phenol, m-BUROMO phenol, 2-chloro-3-methyl phenol, 2-BUROMO-5-ethylphenol, 2, 6-dichlorophenol, A 2-chloro-3-propyl phenol, a 2-chloro-5-isopropyl phenol, Various phenols, such as 2-BUROMO-6-tert-butylphenol, nonyl phenol, a methoxy phenol, an ethoxy phenol, bisphenol A, Bisphenol F, Bisphenol S, and Bisphenol C, mention, and it is \*\*\*\*.

[0014] Among these phenols, preferably A phenol, o-cresol, m-cresol, o-ethylphenol, m-ethylphenol, o-tert-butylphenol, 2, 5-xyleneol, 2, 6-xyleneol, 2, 5-diethyl phenol, 2, 6-diethyl phenol, 2-methyl-6-tert-butylphenol, A pyrocatechol, resorcinol, p-hydroquinone, 2-methyl resorcinol, 4-methyl resorcinol, 2, 5-JI tert-butyl p-hydroquinone, o-allyl compound phenol, 2, 6-diaryl phenol, 2-allyl compound-6-methyl phenol, It is 2-allyl compound-3-methyl phenol, o-chlorophenol, m-chlorophenol, o-BUROMO phenol, m-BUROMO phenol, 2-chloro-3-methyl phenol, 2, and 6-dichlorophenol.

[0015] Preferably Furthermore, a phenol, o-cresol, m-cresol, o-ethylphenol, m-ethylphenol, 2, 5-xyleneol, 2, 6-xyleneol, 2-methyl-6-tert-butylphenol, resorcinol, p-hydroquinone, 2-methyl resorcinol, 4-methyl resorcinol, 2, 5-JI tert-butyl p-hydroquinone, o-allyl compound phenol, 2, 6-diaryl phenol, 2-allyl compound-6-methyl phenol, It is 2-allyl compound-3-methyl phenol. Preferably especially A phenol, o-cresol, m-cresol, o-ethylphenol, m-ethylphenol, They are 2, 5-xyleneol, 2, 6-xyleneol, resorcinol, o-allyl compound phenol, 2, 6-diaryl phenol, 2-allyl compound-6-methyl phenol, and 2-allyl compound-3-methyl phenol.

[0016] The range of the operating rate to the epoxy resin of terpene frame content polyhydric phenols is 0.4-1.5Eq to weight per epoxy equivalent 1, the range of it is 0.5-1.3Eq preferably, the range of it is 0.6-1.2Eq still more preferably, and the range of it is 0.7-1.1Eq especially preferably. In addition, an annular terpene frame content polyhydric

phenol may mix and use one sort or two sorts or more.

[0017] In the curing agent used by this invention, an acid-anhydride system curing agent or phenol novolak resin can be used together in the range which does not have a bad influence on hardened material nature. As an acid-anhydride system curing agent, alicyclic carboxylic anhydrides, such as the anhydride of aliphatic carboxylic acid, such as aromatic series carboxylic anhydrides, such as a phthalic-acid anhydride, trimellitic anhydride, a pyromellitic acid anhydride, a benzophenone tetracarboxylic acid anhydride, an ethylene glycol trimellitic anhydride anhydride, and a biphenyl tetracarboxylic acid anhydride, an azelaic acid, a sebacic acid, and dodecane diacid, a tetrahydrophthalic anhydride, a hexahydrophthalic anhydride, a NAJIKKU acid anhydride, a beef fat acid anhydride, and himic acid anhydride, are mentioned, for example. Moreover, various novolak resin, such as phenyl alkylidene frame content novolak resin represented with the novolak resin which uses various phenols, such as a phenol, cresol, bisphenol A, Bisphenol S, biphenol, and naphthols, as a raw material, for example, dicyclopentadiene frame content phenol novolak resin, biphenyl frame content phenol novolak resin, and Mitsui Chemicals ZAIROKKU resin as phenol novolak resin, is mentioned.

[0018] As an accelerator used by this invention, for example 2-methylimidazole, 2-phenylimidazole, 2-undecylimidazole, 2-heptadecylimidazole, 2-phenyl-4-methylimidazole, 1-benzyl-2-phenylimidazole, 1-benzyl-2-methylimidazole, 1-cyanoethyl-2-methylimidazole, 1-cyanoethyl-2-phenylimidazole, 1-cyanoethyl-2-undecylimidazole, 2, 4-diamino-6 (2'-methyl imidazole (1')) ethyl-s-triazine, 2, 4-diamino-6 (2'-undecyl imidazole (1')) ethyl-s-triazine, 2, 4-diamino-6 (2'-ethyl, 4-methyl imidazole (1')) ethyl-s-triazine, 2 A 4-diamino-6 (2'-methyl imidazole (1')) ethyl-s-triazine isocyanuric acid addition product, 2:3 addition products of 2-methylimidazole isocyanuric acid, a 2-phenylimidazole isocyanuric acid addition product, The 2-phenyl - 3, 5-dihydroxy methyl imidazole, a 2-phenyl-4-hydroxymethyl-5-methyl imidazole, The 1-cyano ethyl-2-phenyl -3, the various imidazole derivatives of 5-dicyano ethoxymethyl imidazole, And these imidazole derivatives, a phthalic acid, isophthalic acid, a terephthalic acid, Trimellitic acid, pyromellitic acid, naphthalene dicarboxylic acid, a maleic acid, Amides, such as salts with polyvalent carboxylic acid, such as oxalic acid, and a dicyandiamide The diaza compounds and those phenols of 1 and 8-diaza-bicyclo (5.4.0) undecene-7 grade, The salts of said polyvalent carboxylic acid or phosphinic acid, a tetrabutylammonium star's picture, Ammonium salt, such as a cetyl trimethylammonium star's picture and a trioctyl methylammonium star's picture, Phosphines, such as triphenyl phosphine and tetra-phenyl phosphonium tetraphenylborate Phenols, such as 2, 4, and 6-tris aminomethyl phenol, amine adduct, the microcapsule mold-curing accelerator that used these curing agents as the microcapsule are mentioned. It is suitably chosen by transparency, a cure rate, and the property required of the transparence resin constituent with which it may have been called the working condition which [ of these hardening accelerators ] is used.

[0019] In the epoxy resin constituent of this invention, a coloring agent, a coupling agent, a leveling agent, lubricant, etc. can be suitably added according to the purpose. Phthalocyanine, azo, JISUAZO, Quinacridone, anthraquinone, flavanthrone, and peri non, as a coloring agent, there is especially no limit and inorganic pigments, such as perylene, dioxazine, condensation azo, the various organic system coloring matter of an azomethine system, titanium oxide, a lead sulfate, chrome yellow, zinc yellow, Chrome

Vermilion, \*\*\*\*, cobalt purple, Berlin blue, ultramarine blue, carbon black, chrome green, chromic oxide, and cobalt green, are mentioned.

[0020] As a leveling agent, the oligomer of the molecular weight 4000-12000 which consists of acrylate, such as ethyl acrylate, butyl acrylate, and 2-ethylhexyl acrylate, an epoxidation soybean fatty acid, epoxidation loon ethyl alcohol, hydrogenation castor oil, a titanium system coupling agent, etc. are mentioned. As lubricant, hydrocarbon system lubricant, such as paraffin wax, micro wax, and polyethylene wax, A lauric acid, a myristic acid, a palmitic acid, stearic acid, arachidic acid, Higher-fatty-acid system lubricant, such as behenic acid, a stearyl amide, a palmityl amide, Higher-fatty-acid amide system lubricant, such as oleylamide, methylenebisstearamide, and ethylene-bis-stearamide, Hardening castor oil, butyl stearate, ethylene glycol monostearate, Higher-fatty-acid ester system lubricant, such as pentaerythritol (Monod, G, tree, or tetrapod -) stearate, Cetyl alcohol, stearyl alcohol, a polyethylene glycol, Alcoholic system lubricant, such as poly glycerol, a lauric acid, a myristic acid, A palmitic acid, stearic acid, arachidic acid, behenic acid, a ricinoleic acid, Natural waxes, such as metallic soap which are metal salts, such as magnesium, such as a naphthenic acid, calcium, KADONIUMU, BARYUUMU, zinc, and lead, a carnauba wax, candelilla wax, a dense low, and montan wax, are mentioned.

[0021] As a coupling agent, 3-glycidoxypropyltrimethoxysilane, 3-glycidoxypropylmethyldimethoxysilane, 3-glycidoxypropylmethyldimethoxysilane, 2-(3, 4-epoxycyclohexyl) ethyltrimethoxysilane, N-(2-aminoethyl)3-aminopropyl methyl dimethoxysilane, N-(2-aminoethyl)3-aminopropyl methyl trimethoxysilane, 3-aminopropyl triethoxysilane, 3-mercapto propyltrimethoxysilane, Vinyltrimethoxysilane, an N-(2-(vinylbenzylamino)ethyl)3-aminopropyl trimethoxysilane hydrochloride, 3-methacryloxy propyl trimethoxysilane, 3-chloropropylmethyldimethoxysilane, Silane system coupling agents, such as 3-chloropropyltrimethoxysilane, Isopropyl (N-ethylamino ethylamino) titanate, isopropylisostearoyl titanate, CHITANIUMUJI (JIOKUCHIRUPIRO phosphate) oxy-acetate, Titanium system coupling agents, such as tetra-isopropanal PIRUJI (dioctyl FOSU fight) titanate and neo ARUKOKISHITORI (p-N-(beta-aminoethyl) aminophenyl) titanate, Zr-acetylacetonate, Zr-methacrylate, Zr-propionate, Neo alkoxy zirconate, NEOARUKOKISHITORISU neo decanoyl zirconate, Neo alkoxy tris (dodeca noil) benzene sulfonyl zirconate, Neo alkoxy tris (ethylene diamino ethyl) zirconate, neo alkoxy tris (m-aminophenyl) zirconate, Although zirconiums, such as ammonium zirconium carbonate, aluminum-acetylacetonate, aluminum-methacrylate, and aluminum-propionate, or an aluminate coupling agent is mentioned, it is a silicon system coupling agent preferably. By using a coupling agent, humidity-tolerant reliability is excellent and a hardened material with few falls of the bond strength after moisture absorption is obtained.

[0022] The epoxy resin constituent of this invention For example, the above-mentioned epoxy resin and the polyhydric phenols which make annular terpene compound 1 molecule come to carry out dyad addition of the phenols, It responds to an accelerator and a pan at the need. And combination components, such as a coupling agent, a coloring agent, and a leveling agent When a combination component is a solid, using blenders, such as a Henschel mixer and a NAUTA mixer, after mixing, it kneads at 80-120 degrees C using a kneader, an extruder, and a heating roller, and after cooling, it grinds and is obtained as powdered. On the other hand, when a combination component is liquefied, it

distributes to homogeneity using a planetary mixer etc., and considers as the epoxy resin constituent of this invention. In this way, when the epoxy resin constituent of obtained this invention is a solid, the OPTO semiconductor device in front of the closure is set to metal mold, the mold which set the OPTO semiconductor device in front of the closure after shaping when liquefied is heated and stiffened at 100-200 degrees C after casting or dispensing with briquetting machines, such as a low voltage transfer molding machine, and it considers as the OPTO semiconductor device of this invention.

[0023] As an OPTO semiconductor device, photo detectors, such as an infrared photo detector, a light emitting device, a light receiving and emitting element, a photo coupler, a photodiode, a photo transistor, etc. are mentioned, for example.

[0024]

[Example] Next, although an example explains this invention still more concretely, only these examples are not limited for this invention. In an example and the example of a comparison, the "section" means the weight section.

[0025] According to the presentation of an example 1-6 and the example of comparison following table 1, each component is kneaded using a biaxial kneader (Sby Kurimoto ironworker 1 mold kneader), after mixing by the mixer. The obtained kneading object was ground, it mixed to homogeneity, and the epoxy resin constituent was obtained. The obtained epoxy resin constituent was tablet-sized with the tablet machine, and a resistance-to-moist-heat trial and the solder-proof reflow sex test were performed.

[0026] A resistance-to-moist-heat trial and the solder-proof reflow sex test were performed by the following approach.

(1) The epoxy resin constituent formed into the resistance-to-moist-heat trial tablet was used, and 40mm long, 20mm wide, and a test piece with a thickness of 1mm were created with the transfer molding machine. The obtained test piece was processed under 121 degrees C and the condition of 202kPa for 24 hours. The light transmittance in unsettled and the wavelength in 950nm when processing was measured. It is so good that the difference of the value in processing order is small.

(2) Use the epoxy resin constituent formed into the solder-proof reflow sex-test tablet, and close a simulation component transfer molding or by carrying out casting using the simulation component which carried the 2\*2\*1mm silicon chip on 4 and 2 alloy frame. Exfoliation of a chip and a resin interface and the condition of a crack were observed for the condition after the closed component is immersed twice in a 260-degree C solder bath for 10 seconds using the ultrasonic microscope. That from which O, exfoliation, or a crack produced what not changing is made into x.

[0027]

table 1 An example The example of a comparison 1 2 3 4 5 6 1 epoxy resin 1 100 100 100 The 100 epoxy resins 2 The 100 epoxy resins 3 100 epoxy-resin 4 100 curing agent 1 72.5 83.2 83.2 curing agents 2 19.2 curing agent 3 20.9 curing-agent 422.1 curing agent 5 16.7TPP22 32 2 22E4MZ 1 (light transmission nature)

Before a resistance-to-moist-heat trial 85.6 86.4 87.3 85.7 85.5 85.0 After 87.3

resistance-to-moist-heat trials 80.8 85.8 81.8 80.6 80.5 80.7 \*

Solder-proof reflow nature O O O O O O x \* test piece milked and it was not able to measure.

[0028] The component used by this invention is as follows.

Epoxy resin 1: Bisphenol A mold epoxy resin (Mitsui Chemicals EPO MIKKU R-304)

Epoxy resin 2: Cresol novolak mold epoxy resin (Nippon Kayaku EOCN- 104 S)  
Epoxy resin 3: Cycloaliphatic epoxy resin (EHPE3150 made from a die cel)  
Epoxy resin 4: Bisphenol A mold epoxy resin (Epicoat 828 made from oil-ized shell)  
a curing agent -- 1:terpene diphenol curing agent 2:TERUPENJI o-cresol curing agent 3:  
-- the TERUPENJI 2 and 6-xyleneol curing agent 4:TERUPENJI o-allyl compound phenol  
curing agent 5 -- :hexahydro phthalic anhydride accelerator 1:triphenylphosphine  
accelerator 2:2-ethyl 4-methyl imidazole [0029]  
[Effect of the Invention] The epoxy resin constituent for the optical semi-conductor  
closures which is excellent in resistance to moist heat, and is excellent also in solder-  
proof reflow nature with this invention was obtained so that clearly from the resistance-  
to-moist-heat test result of Table 1.

---

[Translation done.]